

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-030573

(43)Date of publication of application : 04.02.1994

(51)Int.Cl.

H02P 5/00

(21)Application number : 05-050914

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1993

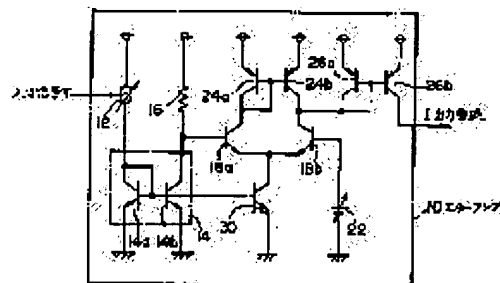
(72)Inventor : HAYASHI MICHIIHIKO
OTANI KENJI

(54) MOTOR CONTROLLING CIRCUIT AND MOTOR SYSTEM USING THIS CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress an influence on a motor by a ripple contained in an output signal by installing a current controller which, according to a motor control command signal, changes the current flowing into a constant current device which determines the current flowing into a differential amplifier which amplifies an input signal.

CONSTITUTION: A base of a transistor for controlling current 30 is connected to a base of a transistor 14a, 14b of a current mirror 14 to make an amount of current flowing into the transistor 30 proportional to the current flowing into the current mirror 14 or an input signal T for controlling a torque of the motor. Therefore, when the input signal T is small, an amount of current flowing into the transistor 30 becomes small and as a result, an amount of current flowing into a transistor 18a becomes small and a gain of an error amplifier 10 is small. Eventually, an amplification factor to a ripple component contained in the input signal T becomes small and thereby a bad influence on a motor can be held down. When there is no input signal T, the amplifier 10 does not work and the erroneous output does not appear.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.03.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2726212

[Date of registration] 05.12.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2726212号

(45) 発行日 平成10年(1998) 3月11日

(24) 登録日 平成9年(1997)12月5日

(51) Int Cl⁶

H 0 2 P 5/00

識別記号

庁内整理番号

P I

H 0 2 P 5/00

技術表示箇所

F
K

請求項の数2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-50014
実願昭63-165523の変更
(22) 出願日 昭和63年(1988)12月20日
(65) 公開番号 特開平6-30573
(43) 公開日 平成6年(1994)2月4日

(73) 特許権者 000116024
ローム株式会社
京都府京都市右京区西院清峰町21番地
(72) 発明者 林 清彦
京都府京都市右京区西院清峰町21番地
ローム株式会社内
(73) 発明者 大谷 豊司
京都府京都市右京区西院清峰町21番地
ローム株式会社内
(74) 代理人 舟橋十 吉田 研二 (外2名)
森金宮 翠林 敏彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ制御回路およびこれを用いたモータシステム

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モータの駆動制御用の入力信号を増幅して、直流の制御信号を出力するエラーアンプを有するモータ制御回路において、

上記エラーアンプは、

上記入力信号に応じた電流を流す第1のトランジスタと、

この第1のトランジスタとでカレントミラーを構成する第2のトランジスタと、

この第2のトランジスタを介し供給される入力信号を増幅する差動アンプと、

上記第1のトランジスタとでカレントミラーを構成する第3のトランジスタを含み、この第3のトランジスタに流れる電流によって、上記差動アンプに流れる電流を決定する定電流手段と、

2

を有し、

入力信号に応じた定電流手段の電流変化によって、入力信号が小さいときには増幅率が小さく、大きいときには増幅率が大きくなるようにエラーアンプを制御することを特徴とするモータ制御回路。

【請求項2】 モータと、このモータの駆動を制御するモータ制御回路を含むシステムであって、モータ制御回路はモータの駆動制御用の入力信号を増幅して、直流の制御信号を出力するエラーアンプを有するモータ制御回路において、

上記エラーアンプは、

入力信号に応じた電流を流す第1のトランジスタと、この第1のトランジスタとでカレントミラーを構成する第2のトランジスタと、

この第2のトランジスタを介し供給される入力信号を増

(2)

特許2726212

幅する差動アンプと、

上記第1のトランジスタとでカレントミラーを構成する第3のトランジスタを含み、この第3のトランジスタに流れる電流によって、上記差動アンプに流れる電流を決定する定電流手段と、

を有し、

入力信号に応じた電流手段の電流増幅率によって、入力信号が小さいときには増幅率が小さく、大きいときには増幅率が大きくなるようにエラーアンプを制御することを特徴とするモータシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、モータの駆動を制御するために使用されるモータ制御回路、特にその制御特性の改善に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、各種機器の駆動源として、電動のモータが広く利用されている。特に、モータは電力の供給によって、回転数等の制御が行えるため、回転数等の制御を行う駆動源として広く採用されている。

【0003】このようなモータの制御において、モータの回転数を検出し、この回転数に応じて駆動電流を変更することが行なわれている。例えば、直流サーボモータの制御においては、図2に示すようにモータ100の回転数をFGコイル（周波数発電コイル）102によって検出し、この回転数検出信号に応じてモータ100への供給電流を制御している。すなわち、FGコイル102によって得られた回転数検出信号は、まず回転数制御部104に供給される。回転数制御部104は入力された回転数検出信号に応じて、モータ100に供給する電流についての電圧信号を出力する。そして、この電圧信号は、電圧電流変換器106によって電流信号のトルク信号に変換されてエラーアンプ108に供給される。

【0004】エラーアンプ108は、この入力されるトルク信号を増幅して、電流帰還アンプ110を介しモータドライバ112へ供給する。そして、このモータドライバ112は入力される信号に応じてモータ100への供給電流を制御するため、モータ100に所定の電力を供給することができ、モータ100を所望の回転数で駆動することができる。

【0005】また、電流帰還アンプ110には、位相補償用のコンデンサC0が接続されるとともに、電流検出器114において得られるモータ100への供給電流についての信号が供給されるようになっている。このため、電流帰還アンプ110において、モータ100への供給電流をフィードバック制御することができる。なお、この出願においては、電流帰還アンプ110を含めてエラーアンプと呼ぶ。

【0006】ここで、このような従来のエラーアンプの一例について図3に基づいて説明する。

【0007】エラーアンプ10は、駆動電流値についての入力信号Tを受入れ、これに対応した出力電流Iを出力するものである。

【0008】入力信号Tは、一端が電源に接続された入力電流調整器12に入力される。この入力電流調整器12はこの入力信号に応じて、ここに流れる電流を制御する。そして、この入力電流調整器12の下流側には、一対のトランジスタ14a、bからなるカレントミラー14が構成されている。このため、カレントミラー14の出力側に接続されている他端が電源に接続された抵抗16にも電流調整器12と同一の電流が流れる。そこで、抵抗16の下流側の電位は、入力信号に対応したものになっている。

【0009】そして、この抵抗16の下流側端と差動増幅入力側のトランジスタ18aのベースが接続されている。トランジスタ18aのエミッタは、差動増幅出力側のトランジスタ18bに接続されるとともに、定電流源20を介しアースに接続されている。なお、差動増幅出力側のトランジスタ18bのベースには、出力電流検出部よりの出力電流に応じて変化する可変電圧22が接続されており、検出部の電流値と同じ値となるよう電流帰還がかかる。また、トランジスタ18a、bのコレクタはカレントミラーを構成するように接続された一対のトランジスタ24a、bを介し、電源に接続されている。

【0010】従って、トランジスタ18aのベース電位の変化に伴い、このトランジスタ18aに流れる電流量が変化し、カレントミラーを構成するトランジスタ24a、bに流れる電流が変化する。

【0011】そして、このトランジスタ24bとトランジスタ18bのコレクタ同士の接続点には、出力用のカレントミラーを構成する一対のトランジスタ26a、bの共通のベース及びトランジスタ20aのコレクタに接続されている。このため、トランジスタ24bとトランジスタ18bのコレクタ同士の接続点へ流入する電流量に応じて、トランジスタ26に流通する電流量、すなわち出力電流Iが変化するようになる。

【0012】以上のようにして、エラーアンプ10は、入力信号の変化に応じて変化する出力電流Iを出力する。そして、トランジスタ18aにおける電圧降下は動抵抗のみであり、この電流量は抵抗16における電圧降下によって決定されるため、抵抗16の抵抗値、定電流源20の値などを適当に選べば、入力信号に対する電流ゲインを所定のものとできる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述のようなエラーアンプを有する従来のモータ制御回路においては、出力される制御信号にリップルが含まれてしまい、モータ駆動電流にリップルが乗り、モータの出力トルクに悪影響を及ぼすという問題点があった。

【0014】また、本来エラーアンプ10は制御信号の

(3)

特許2726212

入力がない場合に出力を出さないのが理想であるが、従来の回路においてはエラーアンプ10の入力オフセット等により、入力制御信号がない場合でも出力電流が発生してしまう場合があった。そこで、従来のオフセットを設定し、この設定値より入力制御信号のレベルが高い場合にのみ出力電流が発生するように設計する等の必要があった。

【0015】更に、エラーアンプ10に入力される入力信号は、モータの回転数の検出値と設定値の比較によって得られた結果に基づいてPWM（パルス幅変調）波を積分して形成する場合が多い。このような場合には、入力信号にPWM波の影響が残留し、リップルが乗ってしまう。また、他の場合でも、回転数の検出値等は基本的にデジタルのパルス出力であり、また演算処理もデジタルデータとして行なわれている。従って、デジタルデータをアナログの電圧値等に変換した場合には、リップルが乗ってしまう場合が多い。

【0016】そして、上述の従来例の場合、エラーアンプ10における電流ゲインは回路の設定によって決定される固定の値である。従って、入力信号のレベルにかかわらず、同率の増幅が行なわれる。例えば、電流ゲインが20倍であり、入力電流調整器12における電流（入力電流）におけるリップル幅（リップルの最大値と最小値の幅）が入力電流の大小にかかわらず、1μAであれば、出力電流に乘るリップル幅は出力電流Iの大小にかかわらず2μAとなる。なお、入力電流に乘るリップル幅は、デジタルデータのパルスの高レベル時における電圧値によるため、入力信号の大小にはよらない場合が多い。従って、出力される信号におけるリップル率（出力レベルに対するリップル幅の大きさの比）は入力電流が小さいほど、すなわち出力電流Iが小さい程大きくなる。

【0017】また、図2におけるエラーアンプ10における出力電流対入力電流の比は、電流帰還アンプ11において電流帰還がかかっているため、電流変換ゲインによらず一定となるはずである。しかし、電流帰還アンプ110に接続されている位相補償用コンデンサC0が積分回路として働くため、その過渡的変化時には変換ゲインが大きいとそれに応じて残留するリップル分も大きくなってしまふという問題点もあった。

【0018】本発明は、上述のような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、出力信号中に含まれるリップルのモータへの影響を効果的に抑制でき、また制御入力が無入力の場合におけるオフセットによる誤動作、すなわち出力が出ることや防止できるモータ制御回路を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明は、モータの駆動制御用の入力信号を増幅して、直流の制御信号を出力するエラーアンプを有するモータ制御回路において、上記

エラーアンプは、上記入力信号に応じた電流を流す第1のトランジスタと、この第1のトランジスタとでカレントミラーを構成する第2のトランジスタと、この第2のトランジスタを介し供給される入力信号を増幅する差動アンプと、上記第1のトランジスタとでカレントミラーを構成する第3のトランジスタを含み、この第3のトランジスタに流れる電流によって、上記差動アンプに流れる電流を決定する定電流手段と、を有し、入力信号に応じた定電流手段の電流増変化によって、入力信号が小さいときには増幅率が小さく、大きいときには増幅率が大きくなるようにエラーアンプを制御することを特徴とする。

【0020】また、本発明に係るモータシステムは、上記モータ制御回路を利用したことを特徴とする。

【0021】

【作用】モータのトルクを制御するためのモータ制御信号が小さいときには、定電流手段に流れる電流量を小さくする。このため、差動アンプに流れる電流量が小さくなり、エラーアンプのゲインが小さくなる。このため、入力信号に乘るリップル分に対する増幅率が小さくなり、モータの出力への悪影響を低く抑えることができる。また、入力信号が無い場合、エラーアンプは働かなくなるために誤差出力が発生しない。

【0022】

【実施例】次に、本発明に係るモータ制御回路の一実施例について、図面に基づいて説明する。

【0023】図1は、本発明に係るモータ制御回路に好適なエラーアンプ10の構成が示してある。なお、図4の従来例と同一の部材には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0024】この実施例において特徴的な点とは、従来例における定電流源20に代えて、定電流手段である電流調整用トランジスタ30が設けられていることにある。そして、この電流調整用トランジスタ30のベースはカレントミラー14のトランジスタ14a、bのベースに接続されている。

【0025】従って、この電流調整用トランジスタ30に流れる電流量はカレントミラー14に流れる電流、すなわち入力信号に比例したものとなる。従って、トランジスタ18aに流れる電流及び電流調整用トランジスタ30に流れる電流の両方が入力信号に比例したものとなる。そこで、エラーアンプ10の電流ゲインが入力電流に比例したものとなり、また出力電流Iは入力電流の2乗に比例したものとなる。

【0026】従って、入力信号のレベルと出力信号のレベルの関係は、図4に示すように、入力信号が小さいときに低く、入力信号が大きいときに高くなる。ここで、本発明のエラーアンプ10においては、入力信号の信号レベルが小さいときに、従来例と同一の出力値を得るためにそれだけ入力信号の信号レベルが大きくなる必要が

(4)

特許2726212

7

ある。

【0027】すなわち、従来例における電流ゲインが2.0倍であったとして、入力電流が1 μ Aの場合の出力電流は20 μ Aである。そして、入力電流に含まれるリップル幅が0.1 μ Aであったとすれば、出力電流Iに中に含まれるリップル幅は2 μ Aとなる。これに対し、本発明のエラーアンプ10によれば、入力電流3.16 μ Aで、出力電流20 μ Aとなり、リップル幅は0.69 μ A程度となる。従って、通常使用時におけるリップル率は従来に比べ非常に低く抑制することができる。このため、リップルに起因するモータのトルク変動を抑制できる。

【0028】更に、入力信号の信号レベルが大きい時には、それに応じて電流ゲインが上昇し、エラーアンプ10の最大出力は従来通りに保持することができる。従って、モータ駆動時等における入加速度時における応答性も十分なものとできる。

【0029】また、入力信号がない場合、トランジスタ30の電流もなくなるため、トランジスタ18a、18bによる差動増幅回路も動作しない。よってトランジスタ18a、18bにオフセットがあっても出力に影響されない。

【0030】そして、このエラーアンプ10を図2のシステムに適用することによって、好適なモータ100の*

8

*制御を達成することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るモータ制御回路によれば、エラーアンプの電流ゲインを入力信号の信号レベルが小さい時に小さくするため、モータ制御信号に乗るリップルの影響を効果的に抑制することができる。また、無入力時における出力を完全になくすることができる。これによって、好適なモータ制御を達成することができる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るモータ制御回路の好適なエラーアンプの実施例を示す回路図である。

【図2】モータ制御回路を適用したシステムを示すブロック図である。

【図3】従来のエラーアンプの一例を示す回路図である。

【図4】エラーアンプの入力特性を示す特性図である。

【符号の説明】

10 エラーアンプ

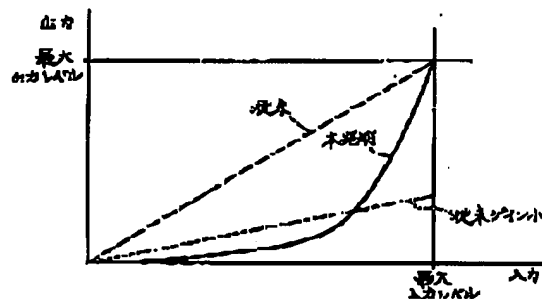
20 トレータ

110 モータ制御回路

I 入力信号

I 出力電流

【図4】

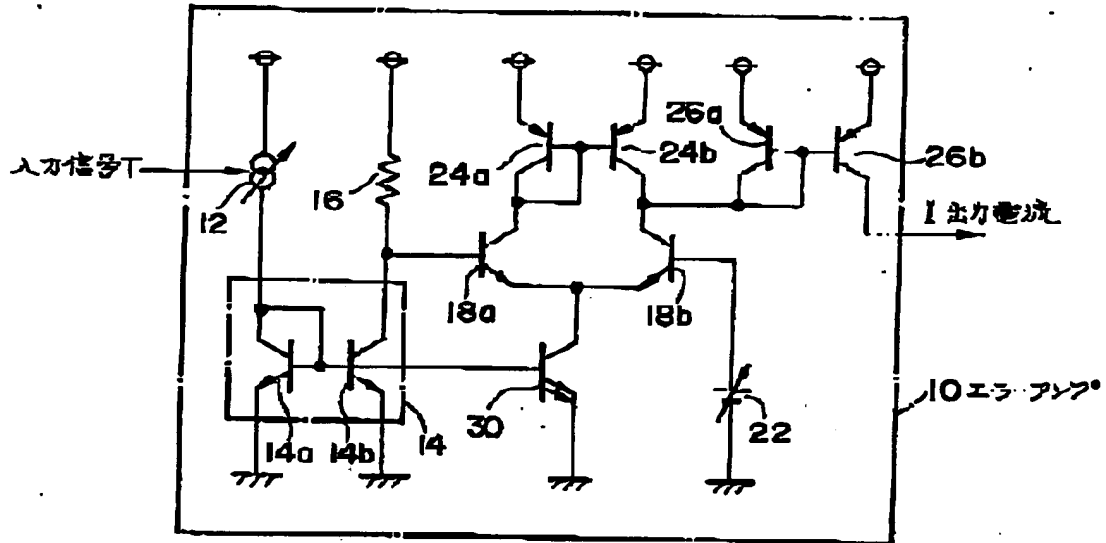


エラーアンプの入力特性図

(5)

特許2720212

【図1】

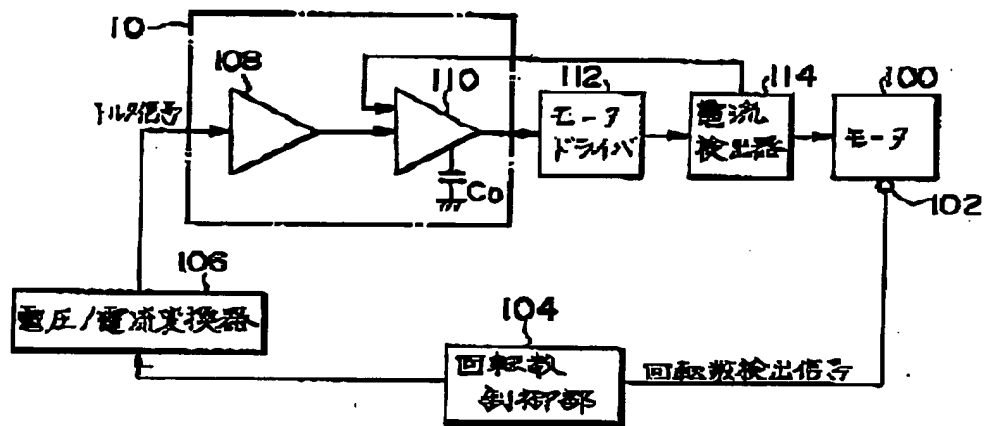


本発明のエラ・アンプの回路図

(6)

特許2726212

〔図2〕

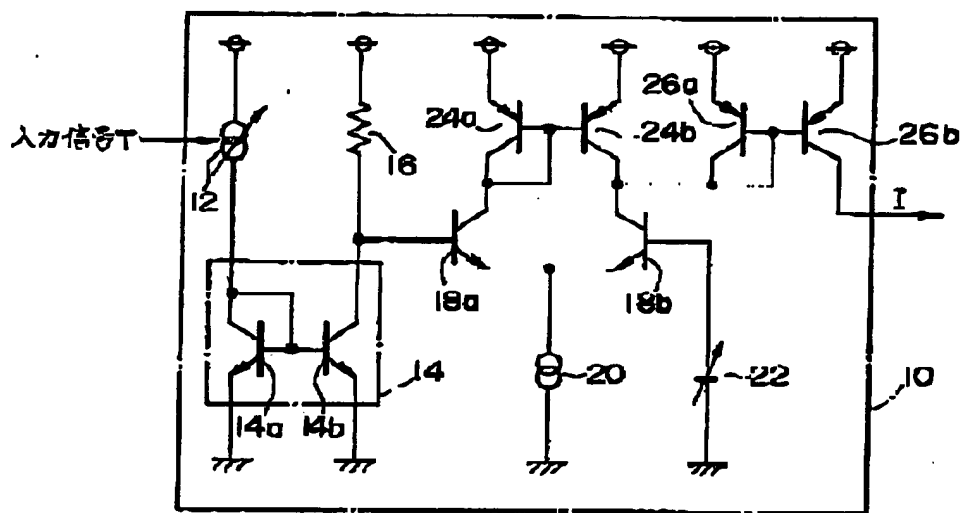


システムブロック図

(7)

特許2726212

【図3】



従来のエラーアンプの回路図

フロントページの続き

(5b)参考文献 特開 昭61-46186 (J P, A)
 特開 昭63-7183 (J P, A)
 特開 昭59-191911 (J P, A)
 実開 昭58-101522 (J P, U)
 実開 昭54-155461 (J P, U)
 実公 昭53-29082 (J P, Y2)
 実公 昭56-45219 (J P, Y2)